

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



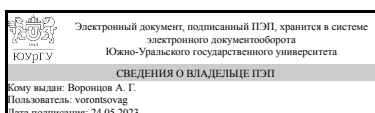
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Математические основы аналитической механики и теоретической физики  
для направления 01.03.04 Прикладная математика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

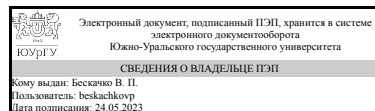
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., доц., профессор



В. П. Бескачко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - познакомить студентов с аксиоматическим подходом в описании движений простейших (механических) систем, развить навыки и умения в применении методов математического моделирования для решения возникающих при этом задач. Задачи дисциплины: • изучить основные представления, понятия и принципы классической механики, следующие из опыта; • познакомить с вариационными принципами механики и ее лагранжевой и гамильтоновой формулировками; • сформировать навыки применения принципов и методов аналитической механики на практике; • формирование навыков составления расчетных схем реальных систем и процессов и решения соответствующих математических задач;

## Краткое содержание дисциплины

В этом курсе студенты знакомятся с дедуктивными методами теоретической физики, когда подобно математике, теория строится не посредством обобщения определенного круга опытных данных, а из нескольких принципов (аксиом), справедливость которых (точнее - полезность для физики) проверяется сравнением их следствий с опытными данными или законами, полученными ранее индуктивным путем. В предлагаемом курсе эта программа реализуется на примере механики, в которой она впервые и появилась, а потом была распространена и на другие разделы физики и не только физики. Такой подход дает максимально компактную "упаковку" теории, о которой, конечно, должны знать будущие специалисты, использующие математические методы для описания сложных систем типа экономики или финансов.. Однако, такой курс может повиснуть в воздухе, если не будет опираться на систему понятий, относящихся к механике вообще, ту систему, которая формируется при изучении механики в курсе общей физики. Поэтому первая часть предлагаемого материала представляет краткое изложение основ механики на уровне, учитывающем знания, уже приобретенные учащимися в области математического анализа и алгебры, и знания, появляющиеся в параллельном курсе дифференциальных уравнений. Вариационный принцип и следствия из него составляет вторую часть курса. Знания вариационного исчисления не требуется. Понятия функционала, вариации, вариационных производных и пр. объясняются на наглядных примерах и "физическом" уровне строгости, что, конечно, ограничивает область применимости метода, но не заслоняет основной его идеи.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает: основные понятия и методы применения математических основ аналитической механики и теоретической физики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы аналитической механики и теоретической физики Имеет практический опыт: использование методов аналитической механики и

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.11 Дискретная математика и математическая логика, 1.О.17 Дифференциальные уравнения, 1.О.07 Математический анализ, 1.О.14 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.18 Уравнения математической физики, 1.О.13 Комплексный анализ, 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.16 Математика в современном естествознании

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математического анализа при решении задач в области естественных наук и инженерной практике Имеет практический опыт: использование методов математического анализа при решении конкретных задач
1.О.18 Уравнения математической физики	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
1.О.13 Комплексный анализ	Знает: основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Имеет практический опыт: использование методов комплексного

	анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа
1.О.14 Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
1.О.11 Дискретная математика и математическая логика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики и математической логики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики и математической логики Имеет практический опыт: использования методов дискретной математики и математической логики
1.О.17 Дифференциальные уравнения	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.07 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,25	53,75	51,5
Подготовка к зачету	20	20	0
Подготовка отчетов по лабораторным работам	25,25	13,75	11,5
Подготовка к экзамену	20	0	20
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	40	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения ньютоновской механики.	48	16	16	16
2	Вариационные принципы механики. Принцип наименьшего действия Гамильтона	48	16	16	16

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура современной физики. Предмет и задачи механики. Основные модели механики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Системы отсчета и системы координат. Кинематика материальной точки (МТ). Способы количественного описания движений МТ. Кинематические параметры движения МТ.	2
2	1	Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ). Виды движений АТТ. Поступательное, вращательное и плоское движения АТТ.	2
3	1	Преобразование скоростей и ускорений при переходе от одной системы отсчета (СО) к другой. Динамика. Принцип относительности Галилея. Инерциальные СО. Закон инерции Галилея-Ньютона. Сила и масса. Второй закон Ньютона. Принцип дальнего действия и третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи динамики. Неинерциальные системы отсчета.	3
4	1	Импульс и момент импульса МТ и системы из многих МТ. Законы изменения и сохранения полного импульса и момента импульса системы МТ.	4
5	1	Работа и энергия. Консервативные силы. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия МТ. Кинетическая энергия МТ и системы МТ.	3

		Собственная потенциальная энергия системы МТ и ее энергия во внешнем потенциальном поле. Законы изменения и сохранения энергии системы МТ.	
6	1	Динамика поступательного, вращательного и плоского движения АТТ. Момент инерции АТТ и его свойства. Кинетическая энергия при вращательном и плоском движении АТТ.	2
1	2	Функционалы. Вариация функции и функционала. Экстремумы функционалов, постановка задачи. Уравнение Эйлера для простейших функционалов.	2
2	2	Основные положения аналитической механики. Функция Лагранжа. Принцип наименьшего действия Гамильтона.	2
3	2	Функция Лагранжа свободной частицы и системы свободных и взаимодействующих частиц.	2
4	2	Законы сохранения как следствие симметрий пространства и времени.	2
5	2	Интегрирование уравнений движения	2
6	2	Гамильтонова механика. Уравнения Гамильтона и Гамильтона-Якоби	2
7	2	Уравнения движения для классических наблюдаемых. Скобки Пуассона. Универсальная алгебра наблюдаемых.	2
8	2	Элементы релятивистской механики. Принцип относительности. Интервал и собственное время. Преобразования Лоренца. 4-векторы. Энергия и импульс. 4-импульс	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки. Путь, перемещение, скорость и ускорение МТ в различных видах движения.	2
2	1	Кинематика вращательного и поступательного движения АТТ. Связь линейных и угловых характеристик движения. Мгновенные оси вращения.	2
3	1	Динамика материальной точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	4
4	1	Законы сохранения импульса и момента импульса	2
5	1	Закон сохранения энергии частицы и системы частиц.	4
6	1	Динамика АТТ	2
1	2	Вариационные задачи для простейших функционалов от функций одной переменной	2
2	2	Функционалы от нескольких функций одной переменной	2
3	2	Конструирование функции Лагранжа и вывод уравнений движения простых механических систем	4
4	2	Интегрирование уравнений движения простых механических систем: одномерные движения и движения в центральном поле.	4
5	2	Вывод функции Гамильтона по предъявленной или найденной самостоятельно функции Лагранжа механической системы. Вывод канонических уравнений движения.	2
6	2	Простейшие задачи релятивистской механики	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Лабораторная работа 1: Оценка случайной погрешности и доверительной вероятности прямых измерений	4
2	1	Лабораторная работа 2: Проверка закона сохранения импульса	4
3	1	Лабораторная работа 3: Изучение закона динамики вращательного движения	4
4	1	Лабораторная работа 6. Проверка закона сохранения момента импульса	4
1	2	Вычислительный практикум 1. Отыскание и исследование экстремалей функционала от функции одной переменной. Интегрирование уравнения Эйлера	4
2	2	Вычислительный практикум 2. Функционалы от нескольких функций одной переменной. Система уравнений Эйлера для экстремалей. Вариационные задачи в параметрической форме.	4
3	2	Вычислительный практикум 3. Классические задачи аналитической механики. Задача о брахистохроне.	4
4	2	Вычислительный практикум 4. Классические задачи аналитической механики. Задача о минимальной поверхности.	4

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Ландау Т1: с. 9-15, с. 24-34, с. 39-41, с. 44-57; Иродов [1]: с. 16-24, с. 68-173, с. 173-183	6	20
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Пятницкий: с. 113-134;	7	11,5
Подготовка к экзамену	Ландау Т1: с. 16-23, с. 171-175, 193-195, с. 176-180; Ландау Т2: с. 13-43, Иродов [1];, с. 6-16, с. 24-28, с. 36-57; Адуков: с. 49-82	7	20
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	Пятницкий: с. 113-134; Иродов [2]: с. 14-16, задачи 1.43-1.58.	7	20
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Механика и молекулярная физика : учебное пособие к выполнению лабораторных работ с 5-62.	6	13,75
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	Иродов [2]: с. 7-13, задачи 1.1-1.42, с. 16-24, задачи 1.59-1.111, с. 24-43, задачи 1.112-1.214, с. 47-59, задачи 1.253-1.311	6	20

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------

1	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки готовности к выполнению работы (коллоквиум 5 вопросов по 0,3 балла) - 1,5 балла 2) оценки за выполнение эксперимента (подготовка установки, выполнение измерений - 1балл, правильность данных - 1 балл, оформление первичных данных - 1 балла) - 3 балла 3) оценки за отчет (обработку результатов измерений - 1 балл, качество оформления -1 балл, анализ результатов, выводы 1 балл, ) - 3 балла.	зачет
2	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки готовности к выполнению работы (коллоквиум 5 вопросов по 0,3 балла) - 1,5 балла 2) оценки за выполнение эксперимента (подготовка установки, выполнение измерений - 1балл, правильность данных - 1 балл, оформление первичных данных - 1 балла) - 3 балла 3) оценки за отчет (обработку результатов измерений - 1 балл, качество оформления -1 балл, анализ результатов, выводы 1 балл, ) - 3 балла.	зачет
3	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки готовности к выполнению работы (коллоквиум 5 вопросов по 0,3 балла) - 1,5 балла 2) оценки за выполнение эксперимента (подготовка установки, выполнение измерений - 1балл, правильность данных - 1 балл, оформление первичных данных - 1 балла) - 3 балла 3) оценки за отчет (обработку результатов измерений - 1 балл, качество оформления -1 балл, анализ результатов, выводы 1 балл, ) - 3 балла.	зачет
4	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки готовности к выполнению работы (коллоквиум 5 вопросов по 0,3 балла) - 1,5 балла 2) оценки за выполнение эксперимента (подготовка установки, выполнение измерений - 1балл,	зачет



						<p>правильность данных - 1 балл, оформление первичных данных - 1 балла) - 3 балла</p> <p>3) оценки за отчет (обработку результатов измерений - 1 балл, качество оформления - 1 балл, анализ результатов, выводы 1 балл, ) - 3 балла.</p>	
5	6	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	<p>Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла</p> <p>Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена.</p> <p>За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла</p>	зачет
6	6	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	<p>Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла</p> <p>Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена.</p> <p>За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла</p>	зачет
7	6	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	<p>Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла</p> <p>Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена.</p> <p>За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла</p>	зачет
8	6	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	10	<p>Промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам текущей успеваемости. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в форме письменной работы. Зачетное задание содержит 2 теоретических вопроса и 2 задачи (из контрольных). За каждый пункт задания ставится до 2,5 баллов. Задача оценивается по тем же критериям, что и задача на контрольной работе.</p> <p>Изложение теоретического вопроса должно содержать ясную формулировку задачи (проблемы) - 0,5 баллов, описание подхода к ее решению - 0,5 баллов, вывод</p>	зачет

						результата - 1 балл, и его анализ - 0,5 баллов. За некачественное оформление может быть снято 0,5 баллов.	
9	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 1	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки за математическую формулировку поставленной задачи (выбор обобщенных координат, вывод функций Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, анализ лагранжиана на предмет возможности его упрощения - 1 балл, вывод уравнений движения системы в форме Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, выявление возможных интегралов движения - 1 балл, рассмотрение предельных случаев в выборе параметров задачи, когда решение либо уже известно, либо легко или легче находится - 1 балл) – 5 баллов, 2) оценки за качество предоставленного отчета (анализ результатов, выводы - 1балл, качество оформления - 1,5 балла) – 2.5 балла.	экзамен
10	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 2	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки за математическую формулировку поставленной задачи (выбор обобщенных координат, вывод функций Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, анализ лагранжиана на предмет возможности его упрощения - 1 балл, вывод уравнений движения системы в форме Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, выявление возможных интегралов движения - 1 балл, рассмотрение предельных случаев в выборе параметров задачи, когда решение либо уже известно, либо легко или легче находится - 1 балл) – 5 баллов, 2) оценки за качество предоставленного отчета (анализ результатов, выводы - 1балл, качество оформления - 1,5 балла) – 2.5 балла.	экзамен
11	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 3	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки за математическую формулировку поставленной задачи (выбор обобщенных координат, вывод функций Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, анализ лагранжиана на предмет возможности его упрощения - 1 балл, вывод уравнений движения системы в форме Лагранжа или Гамильтона - 1	экзамен

						балл, выявление возможных интегралов движения - 1 балл, рассмотрение предельных случаев в выборе параметров задачи, когда решение либо уже известно, либо легко или легче находится - 1 балл) – 5 баллов, 2) оценки за качество предоставленного отчета (анализ результатов, выводы - 1балл, качество оформления - 1,5 балла) – 2.5 балла.	
12	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 4	1	7,5	Итоговая оценка за выполнение работы складывается из: 1) оценки за математическую формулировку поставленной задачи (выбор обобщенных координат, вывод функций Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, анализ лагранжиана на предмет возможности его упрощения - 1 балл, вывод уравнений движения системы в форме Лагранжа или Гамильтона - 1 балл, выявление возможных интегралов движения - 1 балл, рассмотрение предельных случаев в выборе параметров задачи, когда решение либо уже известно, либо легко или легче находится - 1 балл) – 5 баллов, 2) оценки за качество предоставленного отчета (анализ результатов, выводы - 1балл, качество оформления - 1,5 балла) – 2.5 балла.	экзамен
13	7	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена. За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла	экзамен
14	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена. За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла	экзамен
15	7	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Контрольная содержит 4 задачи каждая оценивается в 2,5 балла Максимальная оценка выставляется если решение задачи содержит	экзамен

						необходимые пояснения, задача аккуратно и грамотно оформлена. За неаккуратность оформления, пропуск логически важного шага решения снимается каждый раз по 0,5 балла	
16	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	10	Промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам текущей успеваемости. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в форме письменной работы. Экзаменационное задание содержит 2 теоретических вопроса и 2 задачи (из контрольных). За каждый пункт задания ставится до 2,5 баллов. Задача оценивается по тем же критериям, что и задача на контрольной работе. Изложение теоретического вопроса должно содержать ясную формулировку задачи (проблемы) - 0,5 баллов, описание подхода к ее решению - 0,5 баллов, вывод результата - 1 балл, и его анализ - 0,5 баллов. За некачественное оформление может быть снято 0,5 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация в виде зачета не является обязательной и может быть выставлена по результатам текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации в форме письменной работы. Время на выполнение задания - 2 академических часа. Возможны дополнительные вопросы по написанному материалу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Промежуточная аттестация в виде экзамена не является обязательной и может быть выставлена по результатам текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации в форме письменной работы. Время на выполнение задания - 2 академических часа. Возможны дополнительные вопросы по написанному материалу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы применения математических основ аналитической механики и					+	+	+	+					+	+	+	+



			<a href="https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf">https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по аналитической механике : учебное пособие / Е. С. Пятницкий, Н. М. Трухан, Ю. И. Ханукаев, Г. Н. Яковенко. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 400 с. — ISBN 978-5-9221-0182-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47539">https://e.lanbook.com/book/47539</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика — 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-6938-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153686">https://e.lanbook.com/book/153686</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник : в 2 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2018. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-0619-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104956">https://e.lanbook.com/book/104956</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 7-е изд., стереотип. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 1 : Механика — 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-9221-1611-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/185654">https://e.lanbook.com/book/185654</a>
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 9-е изд., стереотип. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 2 : Теория поля — 2020. — 508 с. — ISBN 978-5-9221-1568-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/185651">https://e.lanbook.com/book/185651</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	245м (1)	Комплекты лабораторного оборудования
Лекции	443 (1)	Телевизионный комплекс

Практические занятия и семинары	447 (1)	Штатное обрудование учебной аудитории + слайд-проектор
Лабораторные занятия	465 (1)	Компьютерный класс (24 рабочих места)